

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-40418

(43)公開日 平成7年(1995)2月10日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
B 2 9 C 47/12  
// B 2 9 K 105:04

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願平5-185045

(22)出願日 平成5年(1993)7月27日

(71)出願人 000002440

積水化成品工業株式会社  
奈良県奈良市南京終町1丁目25番地

(72)発明者 堀野 静

茨城県古河市東本町1-18-25-401

(72)発明者 坪根 匡泰

茨城県古河市本町4丁目15-108

(72)発明者 梶本 吉則

茨城県古河市本町1-6-16

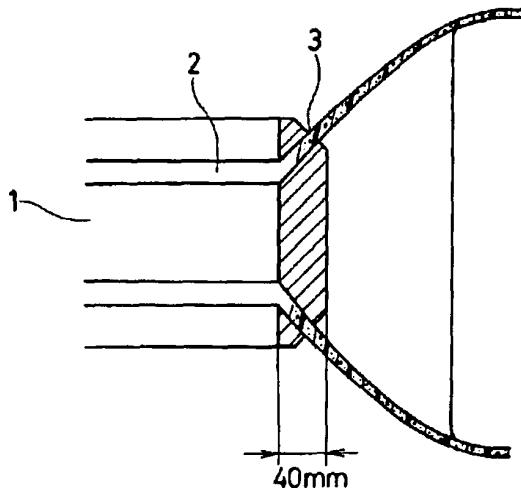
(74)代理人 弁理士 田中 宏 (外1名)

(54)【発明の名称】 热可塑性樹脂押出発泡体用金型

(57)【要約】

【目的】熱可塑性樹脂押出発泡体用金型に関し、金型表面の材質の特定を規定して適正なスベリ性を維持することができる熱可塑性樹脂押出発泡体用金型を提供することにある。

【構成】溶融樹脂と接触する金型路面で少なくとも金型出口から手前5mmまでの間は溶融樹脂との接触角が45~65°である表面材質の金型で、樹脂流路の表面粗さが6.3S以下であり、かつ、金型内流路の絞り込み比が3~40である熱可塑性樹脂押出発泡体用金型である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 溶融樹脂と接触する金型流路面で少なくとも金型出口から手前5mmまでの間は溶融樹脂との接触角が45～65°である表面材質の金型で、樹脂流路の表面粗さが6.3S以下であり、かつ、金型内流路の絞り込み比が3～40である熱可塑性樹脂押出発泡体用金型。

【請求項2】 熱可塑性樹脂がポリスチレン系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、ポリフェニレンオキシド系樹脂及びポリエステル系樹脂或いはこれらの樹脂の共重合体または混合樹脂であることを特徴とする請求項1記載の熱可塑性樹脂押出発泡体用金型。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、熱可塑性樹脂押出発泡体用金型に関し、特に押出発泡体用金型内の流路における溶融樹脂とこれに接する金型表面の材質に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 熱可塑性樹脂押出発泡体用金型の材質としては、鉄を主成分としたS45CやS55Cさらにクロムを少量合金にしたSCM-4やSCM-3等が使われている。そして、金型内の溶融樹脂と接する金型表面の表面処理材質としてはクロムメッキ、テフロンコーティング、無電解ニッケルメッキ等がある。しかし、これらの表面処理材質では下記のような問題点がある。

(1) クロムメッキ、無電解ニッケルメッキの場合には溶融樹脂とのスペリ性が良くないため金型出口先端部で発熱を起こし、品質低下の原因となる。また、金型出口先端部で添加剤がビルドアップして先端部に付着し、製品表面にラインが発生する。

(2) テフロンコーティングの場合には溶融樹脂とのスペリ性は良くても、耐摩耗性が良くないため、長期間使用すると表面処理剤が剥がれ、製品表面にラインが発生する。

## \* 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明者は、かかる問題点を改善するため種々検討した結果、熱可塑性樹脂押出発泡体用金型の表面材質と溶融樹脂との接触角、及び、樹脂流路の表面粗さ及び金型内流路の絞り込み比を特定の範囲に選択することによって上記の問題点を解決し、品質の向上した発泡体を得ることを見出し本発明を完成したもので、本発明の目的は、適正なスペリ性を維持することができる熱可塑性樹脂押出発泡体用金型を提供することにある。

## 【0004】

【問題点を解決するための手段】 本発明の要旨は溶融樹脂と接触する金型流路面で少なくとも金型出口から手前5mmまでの間は溶融樹脂との接触角が45～65°である表面材質の金型で、樹脂流路の表面粗さが6.3S以下でありかつ、金型内流路の絞り込み比が3～40である熱可塑性樹脂押出発泡体用金型、及び、熱可塑性樹脂がポリスチレン系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、ポリフェニレンオキシド系樹脂、及びポリエステル系樹脂或いはこれらの樹脂の共重合体または混合樹脂であることを特徴とする前記の熱可塑性樹脂押出発泡体用金型である。

【0005】 本発明において、溶融樹脂との接触角測定法は次の方法によって行う。

使用測定器：エルマ社製 接触角測定器（ゴニオメーター式）

金属片3mm×20mm×50mmにポリスチレン1粒子（約0.014g）を載せ、160℃ 15HR（ポリスチレンの場合）加熱ギャオーブンにて加熱後、接触角測定器にて金属と溶融樹脂の接触角を測定する。また、本発明における金型流路の絞り込み比とは次に式によって表される値である。

## 【0006】

## 【数1】

$$\text{金型出口から } 40 \text{ mm 手前の流路面積 (A 部)} \\ \text{金型流路の絞り込み比} = \frac{\text{金型出口面積 (B 部)}}{\text{金型出口面積 (B 部)}}$$

(1)

【0007】 次に本発明について詳細に述べる。本発明における熱可塑性樹脂押出発泡体とは、熱可塑性樹脂と発泡剤とを押出機内で溶融混練した後、大気中に押し出して得られたもので、熱可塑性樹脂としては、ポリスチレン系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、ポリフェニレンオキシド系樹脂及びポリエステル系樹脂或いはこれらの樹脂の共重合体または混合樹脂等である。発泡剤としては従来よりこの種の押出発泡体の発泡剤として使用されているものであれば何れでも良く、例えばノルマルブタン、イソブタン或いは両者の混合物、プロパン等、或いは炭化水素のフルオロクロル置換体、若しくはハログン化炭化水素等である。更に発泡をコントロールするためタルク等の核剤、その他必要に応じて適宜の配合剤を添加しても良い。

【0008】 押出機については特に制限されるものではなく、発泡剤を含有する溶融熱可塑性樹脂組成物は押出機の先端にある金型より大気中に押し出されると同時に発泡する。本願発明においては、溶融樹脂と接触する押出機の金型表面材質の接触角が45～65°にあることが必要で、この条件を満足することによって熱可塑性樹脂押出発泡体の適正なスペリ性を維持できることが確認出来た。この範囲を外れた時、接触角が45°未満の場合スペリ性が良くないため、ヘッド圧力が上がる傾向となり、金型出口近くで発熱が起り、外観が粗くなつた。また、接触角が65°を越える時は、スペリ性が良過ぎて金型先端部での圧力保持が出来ず、偏肉が発生し

3

やすくなる傾向となった。又、この材質のものは耐久性が無いため、長期連続運転ができなかった。なお、ここで接触角について、本願発明では金型出口から手前5mmまでの間と規定するが、この金型出口から手前5mmまでとは金型出口先端部から溶融樹脂の流路面に沿って5mmの位置までの間をいい、本願発明で接触角を金型出口から手前5mmと規定した理由は、これ以下の長さの金型出口のものは製作上困難であり、また、加工精度をあげることが出来ないからである。適性発泡領域を得るための絞り込み比の範囲についてであるが、3未満の場合は金型出口先端部で内部発泡を起こし品質が低下する。また、40を越えると吐出量が高い場合に表面ムラが発生する。

\*

4

\*【0009】ところで、従来使用されている金型の表面材質の接触角について測定した結果を示すと次の通りである。

接触角測定方法：エルマ社製の接触角測定器（ゴニオメーター式）を使用し、表面処理を施した3mm×20mm×50mmの金属片上に熱可塑性樹脂1粒子を載せ、加熱ギヤオーブンにて加熱後、接触角測定器にて金属と溶融樹脂の接触角を測定する。加熱条件としては、ポリスチレンの場合は160°Cで15HR、LDPEの場合は120°Cで15HRであった。接触角測定結果の結果は表1の通りである。

【0010】

【表1】

材料名	PS	LDPE
SCM-4	37°	38°
SUS-50C	39°	38°
ジルコニアセラミックス	46°	45°
テフロンコート	85°	87°
無電解ニッケルメッキ（ニダックス）	41°	38°
無電解ニッケルメッキ（カニゼン9）	38°	40°
無電解ニッケルテフロン複合メッキ（カニフロン）	53°	48°

【0011】本発明においては、樹脂流路の表面粗さが6.3S以下であり、かつ、金型内流路の絞り込み比が3~40を必須要件とする。流路表面粗さを6.3S以下としたのは6.3Sを超えると材質のスベリ性が良くても表面が粗すぎて抵抗が大きくなり、外観を悪くする結果となった。また、金型流路の絞り込み比は、先に示した式（1）で規定されるもので、絞り込み比が40を越えると、吐出量が高い場合に表面ムラが発生し、3未満では金型出口先端部で内部発泡を起こし製品の品質が低下する。本発明における金型のスリットの形状は、特に制限されるものではなく、環状や板状等何れでも良い。

【0012】本発明を図をもって説明すると、図1は本願発明にかかる金型の説明図であり、図2は本願発明にかかる他の金型の説明図である。図1において、金型1

は溶融樹脂の流路2を有し、溶融樹脂は流路2を通過して金型出口3より環状に発泡押し出される。本願発明において規定した特性を有する部分は斜線を施した部分である。図2は板状に押出し発泡に使用する金型の説明図であり、本願発明において規定した特性を有する部分は斜線を施した部分である。

【0013】

【実施例】次に実施例をもって本発明を説明する。

実施例1~3、比較例1~5

本発明の条件を具備した押出金型を使用して得られた発泡体と本発明の条件を欠いた押出金型を使用して得られた発泡体を対比すると、表2及び表3の通りである。

【0014】

【表2】

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1 ランク
配合	PS 100部	PS 100部	PS 100部	PS 100部
添加剤	タルク 1部	タルク 1部	タルク 0.2部	タルク 1部
発泡剤(wt%)	イソブタン 3.4%	イソブタン 3.4%	イソブタン 18.0%	イソブタン 3.4%
タイプ	サーチュラー	サーチュラー	サーチュラー	サーチュラー
口径	160φ	160φ	110φ	160φ
金基部材質	SCM-4	SCM-4	SCM-4	SCM-4
先端部材質	ジルコニア	カーネロジ	カーネロジ	SCM-4
接触角(15-65°)	46°	53°	48°	37°
先端部材質長さ	30mm	30mm	25mm	30mm
先端流路部表面粗さ	0.8S	0.8S	0.8S	0.8S
リップ厚み	0.4mm	0.4mm	0.25mm	0.4mm
流路部厚み	5.0mm	5.0mm	6.0mm	5.0mm
較り込み比	1.2.5	1.2.5	2.4.3	1.2.5
条件 Q: 吐出量(kg/hr)	200	200	150	200
スクリュー-RPM	35	35	30	35
ヘッド圧力(kg/cm²)	130	140	200	150
製品厚み	2.2mm	2.2mm	1.0mm	2.2mm
密度(g/リットル)	0.073	0.075	0.020	0.078
偏肉	○	○	○	○
外観	○	○	○	△
成形性	○	○	○	○
連続運転安定期間	7日以上	7日以上	7日以上	7日以上
総合評価	○	○	○	△

[0015]

【表3】

		比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5
配 合	樹脂 PS 100部	PS 100部	PS 100部	PS 100部	PS 100部
添 加 剤	タルク 1部	タルク 1部	タルク 1部	タルク 1部	タルク 1部
発泡剤 (wt%)	イソブタン 3.4%	イソブタン 3.4%	イソブタン 3.4%	イソブタン 3.4%	イソブタン 3.4%
タ イ プ	サーチュラー	サーチュラー	サーチュラー	サーチュラー	サーチュラー
口 径	160φ	160φ	160φ	160φ	160φ
基 部 材 質	SCM-4	SCM-4	SCM-4	SCM-4	SCM-4
先 端 部 材 質	テフロンコート	カニフロン	ジルコニア	ジルコニア	ジルコニア
接 觸 角 (45-65°)	85°	63°	46°	46°	46°
先 端 部 材 質 表 面 粗 さ	3.0 μm	3.0 μm	3.0 μm	3.0 μm	3.0 μm
先 端 流 路 部 表 面 粗 さ	0.85 μm	0.85 μm	0.85 μm	0.85 μm	0.85 μm
リップ厚み	0.4 mm	0.25 mm	0.4 mm	0.4 mm	0.4 mm
流 路 部 厚 み	5.0 mm	1.2 mm	5.0 mm	5.0 mm	0.8 mm
絞り込み比	1.2.5	4.8.0	1.2.5	1.2.5	2.0
Q: 命出量 (kg/hr)	200	220	200	200	200
スクリュー RPM	35	35	35	35	35
ヘッド圧力 (kg/cm²)	1.30	1.60	1.55	1.40	
製品厚み	2.2 mm	1.4 mm	2.2 mm	2.2 mm	
品 積 度 (g/リットル)	0.070	0.075	0.078	0.075	
偏 肉	△	○	△	△	
外 鋼		△	△	△	
成 形 性		○	△	○	△
速 槍 運 転 安 定 時 間	4 ~ 5 日 以 上	7 日 以 上	7 日 以 上	7 日 以 上	
総 合 評 価	△	△	△	△ ~ X	

## 【0016】

【発明の効果】以上述べたように、本発明は、熱可塑性樹脂押出発泡体用金型の金型流路内における溶融樹脂と接触する金型流路面で少なくとも金型出口から手前5mまでの間は溶融樹脂との接触角が45~65°で、樹脂流路の表面粗さが6.3S以下であり、かつ、金型内流路の絞り込み比が3~40と規定したことによって、

1) 金型先端部の発熱が少ない。

2) ダイスエルが小さい。

3) 製品表面にラインの発生が少ない。

等の効果が得られるのである。

## 【図面の簡単な説明】

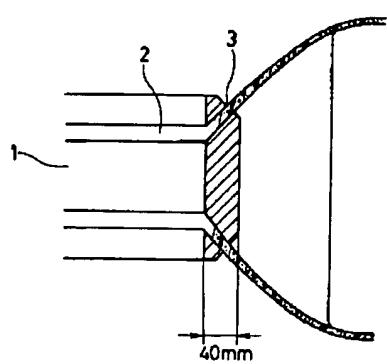
【図1】本発明にかかる金型形状の断面図

【図2】本発明にかかる他の金型形状の断面斜視図

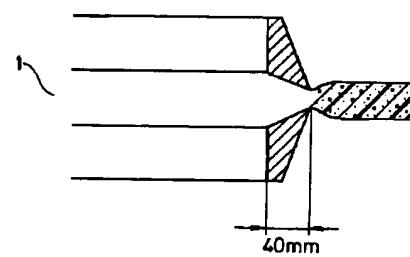
## 【符号の説明】

1 押出機 2 流路 3 金型出口

【図1】



【図2】



PN - JP7040418 A 19950210

PD - 1995-02-10

PR - JP19930185045 19930727

OPD - 1993-07-27

TI - MOLD FOR THERMOPLASTIC RESIN EXTRUDED FOAM

IN - HORINO SHIZUKA;KAJIMOTO YOSHINORI;TSUBONE TADAYASU

PA - SEKISUI PLASTICS

IC - B29C47/12 ; B29K105/04

TI - Mould for thermoplastic resin extrusion foam giving inhibited die swelling - has flow passage surface contacting with melted resin having specified surface roughness and having specified contact angle with melted resin

PR - JP19930185045 19930727

PN - JP7040418 A 19950210 DW199516 B29C47/12 006pp  
- JP2896832B2 B2 19990531 DW199927 B29C47/12 006pp

PA - (SEKP ) SEKISUI PLASTICS CO LTD

IC - B29C47/12 ;B29K105/04

AB - J07040418 In the mould, a flow passage surface to be contacted with a melted resin, and at least ranging from the mould outlet to 5 mm inward of the outlet, is made of a material with a contact angle to melted resin of 45-65 deg. The flow passage has a surface roughness of 6.3 S or lower. The throttle ratio of the flow passage in the mould is 3-40.

- Pref. the thermoplastic resin is polystyrene, polyethylene, polypropylene, polyphenyleneoxide, polyester, their copolymers, or their mixt.

- ADVANTAGE - The passage surface has good slipping properties, reducing the heating at the mould top portion, caused by the melted resin. Die swelling is inhibited. Line defects are reduced.

- The contact angle is measured by heating, e.g., one particle of polystyrene placed on a metal piece to 160 deg.C for 15 hrs., and measuring the contact angle. The throttle ratio is defined as the quotient of a flow passage 40 mm inward of the mould outlet divided by the area of the mould outlet.

- For polystyrene, the mould base material is made of SCM-4, and the top end portion is of zirconia.(Dwg.0/2)

OPD - 1993-07-27

AN - 1995-118316 [16]

none none none

PN - JP7040418 A 19950210  
PD - 1995-02-10  
AP - JP19930185045 19930727  
IN - HORINO SHIZUKA; others:02  
PA - SEKISUI PLASTICS CO LTD  
TI - MOLD FOR THERMOPLASTIC RESIN EXTRUDED FOAM  
AB - PURPOSE: To provide the title mold capable of keeping proper slip properties by specifically prescribing the material quality of the surface of the mold.  
- CONSTITUTION: In a mold for thermoplastic resin extruded foam having surface material quality wherein the contact angle with a molten resin over the range from the outlet 3 of the mold to the place separated from the outlet 3 by 5mm on the surface coming into contact with the molten resin of the passage of the mold is 45-65 deg., the surface roughness of a resin passage 2 is 6.3S or less and the drawing ratio of the passage in the mold is 3-40.  
SI - B29K105/04  
I - B29C47/12

none none none